

# CONTAINER AND ALIPHATIC POLYKETONE RESIN COMPOUND

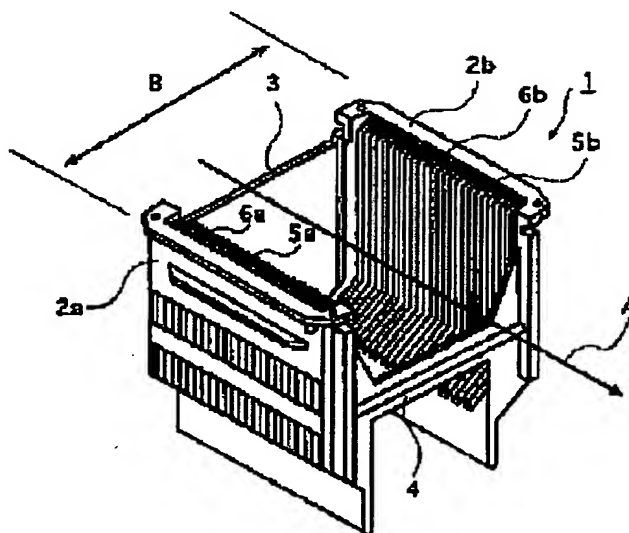
Patent number: JP11003931  
Publication date: 1999-01-06  
Inventor: EGUCHI KUNHIKO; TAKAGI MASATO; NAKAMURA MASASHI  
Applicant: KAWASAKI STEEL CO  
Classification:  
- international: B65D85/86; C08G67/02; H01L21/68; B65D85/86;  
C08G67/00; H01L21/67; (IPC1-7): C08G67/02;  
H01L21/68; B65D85/86  
- european:  
Application number: JP19970153678 19970611  
Priority number(s): JP19970153678 19970611

Report a data error here

## Abstract of JP11003931

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To give the charge preventive performance to the container in the less dimensional change while minimizing the production of abrasive particles and volatile component thereof, by a method wherein the component of the part in contact with semiconductor material is made of the composition containing carbon material and aliphatic polyketone, while specifying the surface resistivity of this component member.

**SOLUTION:** A semiconductor wafer container 1 comprises opposing sidewalls 2a, 2b, a side end wall 3 connecting one end sidewalls 2a, 2b and a bridge supporting part 4 connecting the other end of the sidewalls 2a, 2b. Furthermore, in order to contain discal semiconductor wafers aligned in parallel in the arrow direction, the trenches 6a, 6b holding the side ends of the semiconductor wafers are oppositely bore inner surfaces 5a, 5b of the sidewalls 2a, 2b. In the container 1, the component member of the part in contact with the semiconductor material is made of a resin composition containing a carbon material and aliphatic polyketone as the essential components in the surface resistivity of  $10^8 - 10^{12} \Omega/\text{sq}$ .



Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-3931

(43) 公開日 平成11年(1999) 1月6日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>  
H 0 1 L 21/68  
B 6 5 D 85/86  
// C 0 8 G 67/02

識別記号

F I  
H 0 1 L 21/68 T  
C 0 8 G 67/02  
B 6 5 D 85/38 R

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平9-153678  
(22) 出願日 平成9年(1997) 6月11日

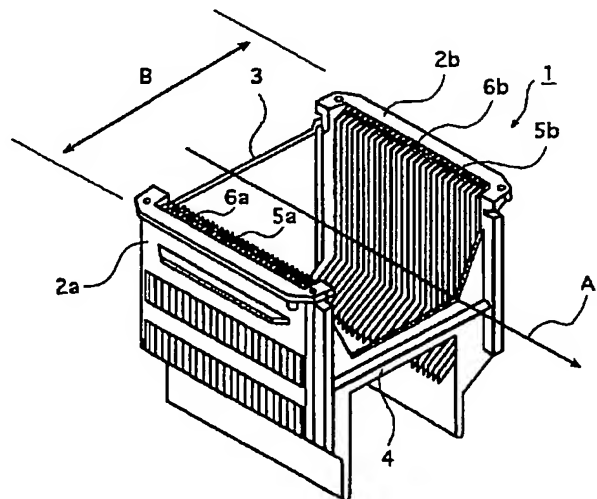
(71) 出願人 000001258  
川崎製鉄株式会社  
兵庫県神戸市中央区北本町通1丁目1番28号  
(72) 発明者 江口 邦彦  
千葉県千葉市中央区川崎町1番地 川崎製鉄株式会社技術研究所内  
(72) 発明者 ▲高▼木 正人  
千葉県千葉市中央区川崎町1番地 川崎製鉄株式会社技術研究所内  
(72) 発明者 中村 正志  
千葉県千葉市中央区川崎町1番地 川崎製鉄株式会社千葉製鉄所内  
(74) 代理人 弁理士 渡辺 望稔 (外1名)

(54) 【発明の名称】 収納容器および脂肪族ポリケトン樹脂組成物

(57) 【要約】

【課題】 帯電防止性能を有し、容器の使用環境下において寸法変化が少なく、半導体材料への汚染原因となる磨耗粉や揮発分（アウトガスなど）の発生量が極めて少ない半導体材料用収納容器、および該容器用の素材として好適な脂肪族ポリケトン樹脂組成物の提供。

【解決手段】 半導体材料を収納する容器であって、少なくとも半導体材料と接触する部分の構成部材が、炭素材料と脂肪族ポリケトン樹脂とを含む脂肪族ポリケトン樹脂組成物からなり、該構成部材の表面抵抗率が $10^8 \sim 10^{12} \Omega / sq$ である収納容器、および脂肪族ポリケトン樹脂組成物。



BEST AVAILABLE COPY

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 半導体材料を収納する容器であって、少なくとも半導体材料と接触する部分の構成部材が、炭素材料と脂肪族ポリケトン樹脂とを含む脂肪族ポリケトン樹脂組成物からなり、該構成部材の表面抵抗率が  $10^8 \sim 10^{12} \Omega/\text{sq}$  である収納容器。

【請求項 2】 前記炭素材料が、カーボン繊維およびカーボン粉末から選ばれる少なくとも 1 種である請求項 1 に記載の収納容器。

【請求項 3】 炭素材料と脂肪族ポリケトン樹脂とを含む脂肪族ポリケトン樹脂組成物。

【請求項 4】 前記炭素材料が、カーボン繊維およびカーボン粉末から選ばれる少なくとも 1 種である請求項 3 に記載の脂肪族ポリケトン樹脂組成物。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、シリコンウエハ等の半導体材料を収納する収納容器および脂肪族ポリケトン樹脂組成物に関し、特に、優れた帯電防止性能を有し、半導体材料の汚染原因となる樹脂等の磨耗粉や揮発分（アウトガスなど）の少ない帯電防止性能を有する、シリコンウエハ等の半導体材料を収納する収納容器、および該容器の素材として好適な脂肪族ポリケトン樹脂組成物に関する。

【0002】

【従来の技術】 収納容器、例えば、半導体製造工程内で用いられるウエハ搬送用カセットは、半永久的な帯電防止性能を有することが求められる。これは、静電気によって帯電した樹脂部品が電子デバイスや処理装置に接触すると、静電気放電によって損傷を与え、また、静電気帯電したウエハ搬送用カセットは、空气中に浮遊する粒子を引き寄せて、ウエハの汚染を招くからである。

【0003】 そこで、帯電防止性能を有する収納容器として、カーボン繊維を含有するポリプロピレン（PP）（特開平 6-291177 号公報）、カーボン繊維を含有するポリブチレンテレフタレート（PBT）（特開平 8-88266 号公報）、カーボン繊維を含有するポリエーテルエーテルケトン（PEEK）と液晶ポリエステルとからなる樹脂組成物（特開平 8-253671 号公報）を用いた容器が提案されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、カーボン繊維を含有する PP または PBT からなる容器は、カーボン繊維の含有によって目的の帯電防止性能は満足するものの、樹脂の性能に由来する問題があった。例えば、PP、PBT 等の結晶性樹脂から形成される容器は、射出成形時に結晶化を十分に行わないと成形収縮率が大いものとなった。また、これらの樹脂は耐熱性が低く、容器が高温に曝された場合に変形することがあった。さらに、PP を主成分とする組成物から形成される容器は、

高温に曝された場合に大量の揮発分（アウトガスなど）を発生するという問題があった。

【0005】 また、PP、PBT、PEEK 等を主成分とする樹脂組成物は、帯電防止性能を発現するために大量のカーボン繊維を配合するため、カーボン繊維に含まれる不純物や金属などによって半導体ウエハ等の電子部品を汚染することがあった。さらに、電子部品と樹脂容器との接触、搬送用装置と樹脂容器との接触等によって樹脂やカーボン繊維から、汚染原因となる磨耗粉が発生することがあった。

【0006】 そこで、本発明の目的は、帯電防止性能を有し、容器の使用環境下において寸法変化が少なく、半導体材料への汚染原因となる磨耗粉や揮発分（アウトガスなど）の発生量が極めて少ない、半導体材料を収納する収納容器、および該容器用の素材として好適な脂肪族ポリケトン樹脂組成物を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明者は、これらの課題を解決するために種々検討した結果、容器の樹脂材料として、炭素材料と脂肪族ポリケトン樹脂を主成分とする樹脂組成物が最適であることを見出した。さらに、従来よりも少ない炭素材料配合量によって、求められる帯電防止性能を満足し、汚染原因となる樹脂や炭素材料の磨耗粉およびアウトガスなどの揮発分の発生を抑えた収納容器が得られることを見だし、本発明を完成した。

【0008】 すなわち、本発明は、半導体材料を収納する容器であって、少なくとも半導体材料と接触する部分の構成部材が、炭素材料と脂肪族ポリケトン樹脂とを含む脂肪族ポリケトン樹脂組成物からなり、該構成部材の表面抵抗率が  $10^8 \sim 10^{12} \Omega/\text{sq}$  である収納容器を提供するものである。

【0009】 また、本発明は、前記収納容器の素材として好適な樹脂組成物として、炭素材料と脂肪族ポリケトン樹脂とを含む脂肪族ポリケトン樹脂組成物を提供するものである。

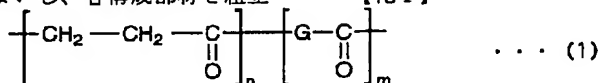
【0010】 以下、本発明の収納容器および脂肪族ポリケトン樹脂組成物（以下、「本発明の樹脂組成物」という）について詳細に説明する。

【0011】 本発明の収納容器は、シリコンウエハ等の半導体ウエハ、チップ、ベアチップ、磁気メモリディスク素板、あるいは各種電子部品などの材料の輸送、搬送、貯蔵、加工処理等を行う際に、該材料を収納・保持し、その損壊、汚損等を防止するものである。この収納容器の形状、寸法等は、特に限定されず、収納・保持する材料の形状、寸法等に応じて適宜選択される。本発明の収納容器は、半導体ウエハ、磁気メモリディスク素板等の輸送、貯蔵用の容器として、また、半導体製造工程、磁気メモリディスクの製造工程等における各種の処理において、または各工程間を搬送する途中において、半導体ウエハ、磁気メモリディスク素板、またはそれら

に各種加工処理を施した部材を保持、収納するための搬送用容器として用いられるものである。特に、本発明の収納容器は、半導体ウエハの収納容器（輸送、貯蔵用および搬送用容器）として最適なものである。

【0012】この収納容器の一例として、図1に示す半導体ウエハ用収納容器1が挙げられる。この半導体ウエハ用収納容器1は、複数の半導体ウエハを個別に隔離、支持するためのものである。この半導体ウエハ用収納容器1は、対向する側壁2aおよび2bと、側壁2aと側壁2bの一端を連結する側端壁3と、側壁2aと側壁2bの他端を連結する架橋支持部4とからなり、側壁2aと側壁2bの内面5aおよび5bには、円板状の半導体ウエハを矢印A方向に平行して整列して収納するために、半導体ウエハの側端を保持する溝6aおよび6bが、対向して穿設されている構造を有するものである。

【0013】本発明の収納容器は、少なくとも半導体材料と接触する部分の構成部材が、炭素材料と脂肪族ポリケトンとを必須成分として含む脂肪族ポリケトン樹脂組成物から構成されるものであり、収納容器の全体が脂肪族ポリケトン樹脂組成物で構成されていてもよいし、半導体材料と接触する部分のみが脂肪族ポリケトン樹脂組成物で構成されていてもよい。例えば、本発明の収納容器の一例である前記の図1に示す半導体ウエハ用収納容器においては、半導体ウエハの側端を保持する溝6aおよび6bを有する側壁2aと側壁2bを、脂肪族ポリケトン樹脂組成物で構成する、あるいは少なくとも溝6aおよび6bを形成する部材のみを脂肪族ポリケトン樹脂組成物で構成するものである。また、図1に示す収納容器は、一体成形品であってもよいし、各構成部材を組立



【0017】前記式(1)において、Gはエチレン性不飽和化合物に由来する、少なくとも3個の炭素原子を有する基を示し、nおよびmは正の整数を示し、m/(n+m)が0.5以下である。Gを形成するためのエチレン性不飽和化合物の中でも、エチレン性不飽和炭化水素としては、例えば、プロペン、1-ブテン、2-メチルプロペン、1-ヘキセン、1-オクテン、1-ドデセン等のビニル基を有する化合物が例示され、これらの中では、特にプロペンが好ましい。また、エチレン性不飽和化合物の他の例として、ビニルエチルエーテル、N-ビニルピロリドン、ジメチルビチルホスホネート等を用い、エーテル、アミドまたはホスホネート基等の官能基を分子内に有する重合体としてもよい。さらに、アリール置換基を有するエチレン性不飽和炭化水素、例えば、スチレン、p-メチルスチレン、p-エチルスチレン、m-イソプロピルスチレン等を用いることもできる。PKにおいて、Gは、これらのエチレン性不飽和化合物の1種もしくは複数種から構成されるものであってもよ

たものであってもよい。さらに、この収納容器は、本発明の組成物からなる構成部材と、他の樹脂または金属からなる構成部材とを複合化してなるものでもよい。さらにまた、本発明の組成物と他の樹脂、金属または補強材とをアウター成形によって一体化させてなるものでもよい。

【0014】また、本発明の収納容器は、前記図1に示す半導体ウエハ用収納容器に限定されず、例えば、複数のウエハを隔離、支持するための複数の溝をもつ相対する2枚のパネルを有するウエハ収納枠と、該枠を収めるケースと、ケースの蓋と、ウエハ押さえ治具から構成されるウエハ輸送用容器またはそれらを構成する各種の構成部材、シリコンウエハ・磁気ディスクの加工処理を行う前後に、ウエハ・ディスクの搬送・貯蔵・処理等を行うために用いるウエハ搬送用カセット、ウエハ・磁気ディスク・ICチップ等の搬送用トレイ、チップ洗浄器、電子部品包装材、磁気ディスクケース、各種保管用ボックス等の半導体・電子部品関連の収納容器に適用することができる。

【0015】本発明の収納容器の素材として用いられるポリケトン樹脂組成物の必須成分である脂肪族ポリケトン（以下、「PK」と略記する）は、一酸化炭素と少なくとも1種のエチレン性不飽和化合物との線状交互ポリマーであり、好ましくは、エチレン性不飽和炭化水素と一酸化炭素との線状交互ポリマーであり、例えば、下記式(1)で表される繰り返し単位を有する重合体からなる、半結晶性の熱可塑性脂肪族系樹脂である。

【0016】

【化1】

い。

【0018】また、このPKは、通常、融点が175～300℃であるものであり、210～270℃のものが典型的なものである。

【0019】このPKの分子量は、毛細管粘度計（例えば、ウペローデ型粘度計）を用い、60℃のm-クレゾール中で測定した極限粘度数(LVN)で、好ましくは0.5～10dl/g、特に好ましくは0.8～4dl/gであるものである。

【0020】このPKの具体例として、Shell Chemicals社から、商品名CARILON DP R-1000で市販されているものが挙げられる。

【0021】また、脂肪族ポリケトン樹脂組成物のもう1つの必須成分である炭素材料は、帯電防止性能の向上を目的として配合されるものである。この炭素材料としては、例えば、ケッチェンブラック等のカーボンブラックに代表されるカーボン粉末、ビッチ系カーボン繊維、PAN系カーボン繊維等の各種カーボン繊維などが例示

される。この炭素材料は、いかなる形状のものであってもよく、特に限定されない。また、ポリケトン樹脂組成物における配合量、およびその形状は、収納容器に求められる要求性能、例えば、帯電防止性能、機械的性能等に応じて適宜調整することができる。特に、帯電防止性能および高温下での容器の剛性維持等の観点からは、カーボン繊維単独、あるいは、カーボン繊維とカーボン粉末とを併用することが好ましい。炭素材料の配合量は、通常、PKと炭素材料の合計量に対して1〜50重量%の範囲、好ましくは2〜30重量%の範囲である。

【0022】さらに、脂肪族ポリケトン樹脂組成物は、前記PKおよび炭素材料以外に、本発明の目的を阻害しない範囲において、他の樹脂や、酸化防止剤、補強材、安定剤、改質剤、ゴム、着色剤等の各種添加剤を含有していてもよい。

【0023】この脂肪族ポリケトン樹脂組成物の製造は、PKと炭素材料、および必要に応じて配合される各種添加剤を、所定の割合で、押出機、ニーダー等に供給して、熔融混練する公知の方法にしたがって、行うことができる。

【0024】本発明の収納容器の製造は、前記脂肪族ポリケトン樹脂組成物を、を所要の形状に成形することによって行うことができる。成形方法は、特に限定されず、例えば、射出成形等の方法によって行うことができる。また、PKと炭素材料を直接あるいはPKと高濃度の炭素材料を含有するPKを同時に成形機に供給し、成形することも可能である。

【0025】本発明の収納容器は、表面抵抗率が $10^8 \sim 10^{12} \Omega / sq$ 、好ましくは $10^9 \sim 10^{11} \Omega / sq$ であるものである。本発明において、収納容器の構成材料として用いられる脂肪族ポリケトン樹脂組成物の必須成分であるPKが、樹脂単体の表面抵抗率が他の樹脂に比べて低い場合、従来の樹脂組成物よりも少ない炭素材料の配合によって、帯電防止性能に必要な前記範囲の表面抵抗率を得ることができると考えられる。すなわち、樹脂や炭素材料の脱落に起因する磨耗粉の発生量も必然的に少なくなるほか、炭素材料が有する汚染原因物質、例えば、含有金属や揮発物の混入も避けることができる。さらに、本発明の収納容器は、PKが有する低い表面抵抗率と炭素材料による帯電防止効果によって、帯電減衰性能にも優れるものである。また、本発明の収納容器は、耐磨耗性に優れるPKにより、磨耗粉の発生源になり得るカーボン粉末の脱落が抑えられるものと考えられる。

【0026】

【実施例】以下、実施例によって本発明をさらに説明する。

【0027】（実施例1）ポリケトン樹脂（Shell Chemicals 社製 商品名CARILON DP R-1000）88重量%とPAN系カーボン繊維（平均繊維径：6  $\mu m$ 、平均繊維

長：70  $\mu m$ ）12重量%とを熔融混練して、樹脂組成物からなるペレットを調製した。このペレットを、型締力200 tonの射出成形機に供給して、シリンダー温度260℃、金型温度120℃、および射出圧力1000 kg/cm<sup>2</sup>の条件で成形して、図1に示す構造の6インチ径のウエハ用の収納容器（ウエハ搬送用カセット）を製造した。得られた収納容器について、下記の方法にしたがって、寸法安定性、表面抵抗率、帯電減衰性能、アウトガス発生量および磨耗粉発生量を測定または評価した。結果を表1に示す。

【0028】（1）寸法安定性

成形された収納容器を、ウエハ専用洗浄機を用いてイソプロピルアルコールで洗浄した後、80℃の温風で乾燥させた。その後、150℃の空气中に2分間曝した。このとき、収納容器の成形後と洗浄試験後におけるウエハ収納枠の寸法（図1に示す長さB（対面する溝間距離））を測定し、下記の式で求められる値を寸法安定性の指標とする。

〔（洗浄試験後長さ）−（成形後長さ）〕／（成形後長さ）

【0029】（2）表面抵抗率

ASTM規格D-257に準拠して、収納容器の側端壁3の平面部から試験片を切出し、表面抵抗率を測定した。

【0030】（3）帯電減衰性能

（2）の試験片に、SUS製の板状電極を取り付け、試験片を−5 kVに帯電させた後、放電させて−0.5 kVにまで減衰する時間を測定した。放電時間0.5秒以内を○、0.5〜1秒を△、1秒を超える場合を×と判定した。

【0031】（4）アウトガス発生量

収納容器を切削し、切削片をバイアル瓶に入れて密閉し、80℃で2時間加熱した後、採取したガスをガスクロマトグラフィーに供し、各種ガス成分に由来するピークの総面積を算出した。ガス発生量は、炭素材料を含有するPP製収納容器について、同様にアウトガス発生量を測定し、ガスクロマトグラフィーのピーク総面積を100とした場合の相対値で示した。

【0032】（5）磨耗粉発生量

収納容器にRCA（アンモニア、過酸化水素、水）洗浄したウエハ25枚を収納し、実際に半導体製造工程内を1時間搬送した後、ウエハへの磨耗粉の付着数を調査した。ウエハ1個あたりの0.3  $\mu m$ 以上の磨耗粉の数が2個以下を○、3〜10個を△、10個を超える場合を×と判定した。

【0033】（実施例2、3）炭素材料の種類と量を、表1に示すとおりに代えた以外は、実施例1と同様に収納容器を製造し、寸法安定性、表面抵抗率、帯電減衰性能、アウトガス発生量および磨耗粉発生量を測定または評価した。なお、ケッチェンブラックは、ケッチェン

ラックインターナショナル(株)製ケッチェンブラック ECを用い、カーボン繊維は実施例 1 で用いたものと同じものを用いた。結果を表 1 に示す。

【0034】(比較例 1～3) 各例において、実施例 1 で用いたものと同じカーボン繊維と、PP、PBT または PEEK とを表 1 に示す配合量で含む樹脂組成物を調

表 1

		樹脂種	炭 素 材 料		表 面 抵 抗 率 ( $\Omega/\text{sq.}$ )	帯電減衰 性 能	寸法安定 性変化率 (%)	アウト ガ ス 発 生 量 発 生 口	樹 脂 発 生 量 磨 耗 粉
			種 類	配 合 量 (重量%)					
実施例	1	PK	カーボン繊維	12	$10^{10}$	○	0.8	5	○
	2		ケッチェンブラック	5	$10^9$	○	1.2	8	○
	3	PK	カーボン繊維+ ケッチェンブラック	8+2	$10^{10}$	○	1.0	5	○
比較例	1	PP	カーボン繊維	18	$10^{10}$	×	1.8	100	×
	2	PBT	カーボン繊維	17	$10^{10}$	△	2.5	26	△
	3	PEEK	カーボン繊維	15	$10^{10}$	△	0.8	23	△

【0036】表 1 に示す結果から、PK と炭素材料とからなる樹脂組成物を素材とする半導体ウエハ用収納容器は、(1)～(5) のすべての評価項目において、比較例に示す従来の樹脂 (PP、PBT、PEEK) からなる収納容器よりも優れたものであることが分かる。また、従来の樹脂組成物からなる比較例 1～3 の収納容器は、実施例と同じ表面抵抗率を示すためには、多量の炭素材料配合量が必要となり、アウトガス量や磨耗粉量が多くなることが分かる。

【0037】PK を素材とする半導体ウエハ用収納容器を実際に半導体製造工程で使用してみたところ、洗浄、乾燥、加熱処理等のいずれの使用環境下においても全く問題を生じず、好適に用いることができた。また、帯電防止性能および帯電減衰性にも優れ、静電気によるトラブルも全く生じなかった。

【0038】

【発明の効果】本発明の収納容器は、帯電防止性能を有し、容器の使用環境下において寸法変化が少なく、半導体材料への汚染原因となる磨耗粉や揮発分 (アウトガス等) の発生量が極めて少ないものである。また、この収

製し、これらの樹脂組成物を用いた以外は、実施例 1 と同様に収納容器を製造し、寸法安定性、表面抵抗率、帯電減衰性能、アウトガス発生量および磨耗粉発生量を測定または評価した。結果を表 1 に示す。

【0035】

【表 1】

納容器は、寸法精度が良く、搬送時の半導体材料と容器との接触、搬送用装置と容器との接触等による磨耗粉の発生量が極めて少ないものである。さらに、耐熱性、耐薬品性等に優れ、半導体製造工程内の各種薬液処理、溶剤洗浄、乾燥、加熱工程においても形状を維持し、アウトガスの発生量が極めて少ないものである。

【0039】さらに、本発明の脂肪族ポリケトン樹脂組成物は、前記特性を有する本発明の収納容器を構成する材料として好適なものである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 半導体ウエハ用収納容器の一例を説明する図。

【符号の説明】

- 1 半導体ウエハ用収納容器
- 2 a, 2 b 側壁
- 3 側端壁
- 4 架橋支持部
- 5 a, 5 b 側壁の内面
- 6 a, 6 b 溝

【図 1】

